

Modelaje y Etnomatemáticas: puntos (in)comunes

María Salett Biembengut y Nelson Hein

1. Introducción

El impulso a la creación es inherente al ser humano. Una breve mirada a nuestro alrededor nos certifica de ello. Eso ocurre, en especial porque la naturaleza es pródiga en creaciones y la razón humana al buscar comprender y expresar una sensación provocada por una imagen, un sonido, o una manifestación cualquiera, procura relacionarla con algo conocido, efectuando deducciones, formando en la mente una imagen, una representación, o sea, un modelo.

Sea en pro de la supervivencia, confort y seguridad, sea en la tentativa de 'descifrar el desconocido', el ser humano, por toda su larga trayectoria, viene cada vez más, creando nuevas técnicas, nuevas economías, nuevas formas de representar alguna cosa. La historia humana muestra que todas las sociedades procuraron desarrollar una tecnología que permitiera explorar recursos naturales de su hábitat, lo que proporcionó la base para otros aspectos de la cultura.

Esa capacidad de modelar una cosa imaginada es que impulsó e impulsa el ser humano a creaciones cada vez más avanzadas y osadas. Como bien expresa MACHADO, "Actuamos sobre la realidad por medio de nuestras elecciones, buscando transformarla en el sentido de nuestras aspiraciones o conservarlas en aquello que nos parece caro" (2000:39).

La tecnología, las técnicas o los objetos que hoy tenemos derivaron de creaciones más simples. Aún lo que hoy nos parece simple, posiblemente ya fue bien menos simple cuando surgió, considerando las habilidades y el conocimiento requeridos. El valor de ese desarrollo está en las contribuciones y en las modificaciones concebidas por muchos creadores y actores humanos; cuya apropiación de conocimiento necesario sólo fue posible gracias al método de transmisión sea por la tradición artesanal, por la enseñanza por el precepto y ejemplo de los más viejos, por las obras dejadas, u otra forma de comunicación.

Considerando que las matemáticas están inseridas de alguna forma en todas las creaciones de la humanidad y que toda tecnología o un mismo objeto, por más simple que pueda parecer, tiene en su raíz una vivencia cultural y un abordaje de solución de algún problema de la realidad, en

este artículo, procuraremos abordar la idea de modelar y de etno, en particular, a lo que se denomina modelaje y etnomatemáticas y hacer algunas consideraciones sobre el uso de estos métodos en la enseñanza formal ¹.

2. El arte de expresarse matemáticamente una situación real ® modelaje matemática

2.1. La noción de modelo

La noción de modelo se hace presente en todas las áreas. A groso modo, un modelo es un conjunto de símbolos que interactúan entre sí representando alguna cosa. Esta representación puede darse por medio de un diseño o imagen, un proyecto, un esquema, un gráfico, una ley matemática, entre otros. En matemáticas, por ejemplo, un modelo es un conjunto de símbolos y relaciones matemáticas que traducen, de alguna forma, un fenómeno en cuestión.

Un modelo no es un objeto, una obra arquitectónica o una tecnología, mas en verdad el proyecto, el esquema, la ley o la representación que permite la producción o reproducción o ejecución de esta acción. Por ejemplo, un coche o un aparato doméstico no son modelos pero los proyectos que los originaron, sí. Proyectos que pueden ser modificados, combinados o alterados generando de esa forma, otros modelos, y a su vez, otros objetos, otros métodos, otras técnicas. Como ilustra FANGE (1971:8):

El primer automóvil fue un charrete al cual se anexó un motor. Como allí no había más el caballo para hacer doblar las ruedas delanteras, se extendió para arriba un asta y a ella se fijó un volante para que el chofer pudiera manejar el vehículo. La invención del motor eléctrico dio, también, inicio a las actividades en el campo de los modernos aparatos domésticos. Desde entonces, el automóvil y los aparatos domésticos han tenido gran desarrollo por la adición de nuevos elementos, transformándose en esas agradables utilidades que vemos en nuestra vida moderna.

Ningún modelo o forma de representar es casual o rudimental. Es la expresión de las percepciones de la realidad, del deseo de la aplicación, de la representación.

La historia de la humanidad presenta una infinidad de situaciones que impulsaron la elaboración de modelos que se transformaron en objetos, obras, acciones, métodos, tecnología. El puente pendiente, una de las gran-

¹ Datos obtenidos en 1984 cuando fue realizado el trabajo.

des obras de la ingeniería, por ejemplo, puede tener sus raíces en la obra realizada por los primitivos pigmeos de las selvas del Congo. "Sin saber nadar, y con falta de toda especie de embarcación, atravesaban una corriente, utilizando una liana para un individuo saltar para el otro lado, llevando la primera cuerda, que después era reforzada, a fin de completar el puente» (HERSKOVITS, 1947: 29).

Los ejemplos anteriores son testimonios de que un modelo puede ser derivado de otro y servir como base para otros que vendrán. Su valor va más allá de los motivos de quien lo modeló pero, esencialmente de los motivos de aquellos que de él se servirán.

La representación o reproducción de alguna cosa, o sea, un modelo, requiere una serie de procedimientos que prepan por la observación cuidadosa de la situación o fenómeno a ser modelado, por la interpretación de la experiencia realizada, por la captación del significado de lo que produce. Ese conjunto de procedimientos se denomina modelaje.

2.2. El proceso de Modelaje

Modelaje es un conjunto de procedimientos requeridos en la hechura de un modelo. Trazando un paralelo con las cuatro condiciones establecidas por MATURANA y VARELA (1995:71) para la proposición de una explicación científica, los procedimientos pueden ser de esta forma sintetizados:

I . Fenómeno a ser explicado

Para que se pueda explicar el fenómeno, inicialmente se busca reconocer la situación problema, familiarizándose y, entonces, se efectúa una descripción detallada.

II. Hipótesis explicativa

A partir de la descripción, se analiza con criterio el fenómeno, proponiendo un sistema conceptual, formulando hipótesis, identificando constantes y variables involucradas, formulando y modelando la situación problema.

III. Deducción de otros fenómenos

Una vez modelada, se resuelve la situación problema a partir del modelo, se realiza una aplicación y se interpreta la solución, procurando de esa forma, describir y deducir o verificar otros fenómenos a partir de este modelo.

IV. Observaciones adicionales

A partir de los resultados verificados y deducidos de la aplicación, se efectúa una evaluación y validación del modelo y se observan los demás fenómenos deducidos.

El proceso de modelaje puede ser utilizado en cualquier área del conocimiento. En las matemáticas, en particular, el proceso de modelaje requiere del modelador entre otras habilidades, el conocimiento matemático y saber hacer una lectura del fenómeno bajo una óptica matemática. En estos términos, el modelo es expresado en términos matemáticos (fórmulas o diagramas o gráficos o representaciones geométricas o ecuaciones algébricas o tablas o programas computacionales) que llevan a la solución del problema o permiten la deducción de una solución.

MATURANA y VARELA (1995:70) afirma que “una explicación siempre es una proposición que reformula o recrea las observaciones de un fenómeno dentro de un sistema de conceptos aceptables para un grupo de personas que comparten un criterio de validación”.

2.3. Ejemplo

Para ilustrar, presentamos un modelo matemático elaborado sobre plantación de manzanos. Este trabajo fue realizado con objetivos estrictamente académicos.

La cultura de manzanas en la región de Fraiburgo, Estado de Santa Catarina, Brasil es bastante desarrollada debido al clima y suelo propicios. Para la formación de pomares existen varias opciones, cuanto al espacio a dejar entre los manzanos distribuidos a lo largo de la fila. Algunos fruticultores prefieren plantar más manzanos por hectárea, otros optan por una distancia mayor a lo largo de la misma calle suponiendo ser ésta responsable por una mayor productividad. La cuestión es saber: *cual es la distancia ideal entre un manzano y otro en la misma para que se tenga una máxima producción*. Para poder obtener una solución, pasamos a los procedimientos del modelaje.

I. Fenómeno a ser explicado

Para un reconocimiento y familiarización con la situación problema fue hecho un levantamiento sobre manzanos, como: tiempo de desarrollo de la planta y de la fruta, condiciones de clima y suelo favorables, período de poda, tipo de plagas más comunes, forma y local donde vienen siendo cultivadas, entre otros y, enseguida, describimos la situación, procurando exponer cada hecho o fenómeno. Por no ser objeto de este artículo, dejaremos de detallar los datos levantados sobre la cultura de los manzanos.

II. Hipótesis explicativa

Para poder proponer un sistema conceptual y formular hipótesis, inicialmente, utilizamos algunos datos experimentales fornecidos por un órgano de investigación responsable. Datos fornecidos por EPAGRI² de la región:

- espacio observado entre dos “calles” debe tener al menos 4 metros;
- cada planta de manzano aislada produce una media de 300 frutas;
- masa media de 8 frutas de una misma planta es de 1 Kg.;
- fruticultores consideran como producción normal, en torno de 52 toneladas de manzanas, por hectárea cultivada;
- relación entre el espacio observado entre manzanos de la misma calle (distancia en metros) y la cantidad de manzanas por planta:

Distancia (d)	Cantidad de manzanas (q)
1,00	240
1,50	360
2,00	456
2,50	532,80
3,00	594,24

Para formular el modelo, inicialmente, consideramos una región plana cuadrada de área igual a una hectárea. Tenemos que la producción (P) de manzanas es una función de la distancia (d) entre dos plantas de manzanas consecutivas de la misma calle y la cantidad (q) de manzanas por planta. Describiendo en términos matemáticos, viene:

$P = P(d,q) = (\text{peso de 1 manzana} \times \text{cantidad de manzanas por planta}) \times (\text{número de plantas por calle} \times \text{cantidad de calles}) \times (\text{cantidad de cajas})$ o

$$P = P(d,q) = \left(\frac{1}{8} \times q\right) \times \left(\frac{100}{d} \times 25\right) \times \frac{1}{20} = \frac{125q}{8d}$$

² Metodología es el estudio científico de los métodos. Método es el conjunto de los medios dispuestos convenientemente para alcanzar un fin y especialmente para llegar a un conocimiento científico o comunicarlo a los demás.

Luego, la producción es directamente proporcional a la cantidad de manzanas por manzano e inversamente proporcional a la distancia entre dos plantas consecutivas de la misma calle.

Podemos, todavía, expresar la producción (P) en función de solamente una variable. En este caso, vamos a encontrar la relación entre la cantidad de manzanas (q) y la distancia (d) entre una planta y otra de la planta. Los datos son:

d (en metros)	q (cantidad de manzanas)
1,00	240
1,50	360
2,00	456
2,50	532,80
3,00	594,24

Considerando los datos descritos obtenemos la expresión matemática:

$$P(d) = 125 \times \frac{840 - 600(0,8)^{2d-2}}{8d}$$

En que:

- P(d) es la producción de manzanas con relación a la distancia
- d es la distancia entre una planta y otra de manzana.

La función, anteriormente expuesta, que representa la producción de manzanas por la distancia entre un manzano y otro, en un terreno cuadrado midiendo una hectárea, puede ser considerado un modelo, en este caso, un modelo matemático.

III. Deducción de otros fenómenos

El procedimiento ahora es resolver el problema, a partir del modelo, interpretar la solución efectuando una descripción y deducción de otros fenómenos. La resolución de ese modelo requiere el uso de varios conceptos y técnicas de Cálculo Diferencial Integral y Numérico. Por no ser objeto de este trabajo detallar la resolución, pasamos a la respuesta encontrada.

Por la resolución se obtiene que la distancia ideal para una máxima productividad es de 1,215 metros. Los fruticultores de esa región buscan formar sus pomares utilizando un espacio entre 1,0 a 1,5 metros en la distribución de las plantas de manzanos a lo largo de la misma calle.

IV. Observaciones adicionales

Para validar el modelo sería necesario efectuar la plantación de un pomar en carácter experimental y observar no solamente el crecimiento, como también otros fenómenos que pueden ocurrir con la utilización de ese modelo. La distancia entre manzanos no es la única variable en la formación del pomar, hay muchas otras variables a ser llevadas en cuenta para la mejoría de la fruta, sea en el tempo de crecimiento, sabor, tamaño, color, entre otros. En este trabajo, no los validamos por razones que ya expusimos al inicio de esta sección.

2.4. Puntos a ser considerados

El ejemplo, anteriormente presentado, no pasa de una idea muy sintética y, por qué no decir, muy simple del proceso de modelaje. En el proceso de modelaje, cada etapa involucra una gama de procedimientos, técnicas, conceptos y teorías específicos de las áreas involucradas, además de requerir del modelador creatividad, intuición y juicio lúdico para jugar con las innumerables variables involucradas.

Aunque el modelaje siga el camino de la investigación científica, no es propio de los científicos. En el día a día, en muchas actividades es “evocado” el proceso de modelaje. MACHADO expresa que “en la ciencia o en las profesiones, en el universo del conocimiento o en el del trabajo, la idea de proyecto hace mucho sobresale en el círculo restringido de las nociones verdaderamente iluminadas, de carácter enciclopédico, trascendiendo las fronteras de las asignaturas constituidas y de las temáticas supuestamente especializadas” (2000:30).

3. El arte de explicar las prácticas matemáticas de una cultura social – Etnomatemáticas

Todas las culturas sociales poseen un legado de conocimiento, conducta y reglas que buscan transmitir las generaciones tomando de esa forma posible el eslabón y la continuidad de las culturas. Ese conocimiento en gran parte es generado por las necesidades prácticas de la realidad. Conforme D'Ambrosio, “toda actividad humana resulta de motivación propuesta por la realidad en la cual está inserido el individuo a través de situaciones o problemas que esa realidad propone [...]” (1998:6).

Las matemáticas tanto como la escritura son una consecuencia de esas necesidades. En la mayoría de los objetos, técnicas, tecnologías de casi todas las culturas sociales desde las más primitivas, las matemáticas se hacen presentes, en mayor o menor grado de complejidad, implícita o explícita. La idea de medir, por ejemplo, como bien expresa CHILDE, “es tan vieja como la industria humana. No se puede colocar una cuerda en un arco, ni un hacha en su mango, sin medir”. (1971:138)

Conocer, entender y explicar un modelo o aun como determinadas personas o grupos sociales utilizaron o lo utilizan, puede ser significativo, principalmente, porque nos ofrece una oportunidad de “penetrar en el pensamiento” de una cultura y obtener una mejor comprensión de sus valores, su base material y social, entre otros.

El “arte o técnica de explicar, de conocer, de entender en los diversos contextos culturales” es lo que D’Ambrósio denomina de etnomatemáticas. Segundo D’Ambrósio, la etnomatemáticas “es un programa que visa explicar los procesos de generación, organización transmisión de conocimiento en diversos sistemas culturales y las fuerzas interactivas que actúan en los y entre los tres procesos (1998:6). Por esta definición, entendemos que el investigador en la etnomatemáticas, envereda por la epistemología, sociología, antropología y muchas veces por la arqueología.

3.1. Ejemplos

Para ilustrar, utilizándose los ejemplos presentados anteriormente, referente al puente pendiente y a la plantación de manzanos y trazando un paralelo con las cuatro condiciones establecidas por Maturana y Varela (1995) para la proposición de una explicación científica, haremos algunas sugerencias.

3.1.1. Puente pendiente de los primitivos pigmeos del Congo

Como expusimos anteriormente, los primitivos pigmeos del Congo, aunque sin saber nadar, hacían sus puentes pendientes. Para entender el conocimiento matemático que esos primitivos disponían para la hechura de sus puentes pendientes, en particular, el investigador necesitará recurrir a la historia de la humanidad. Las deducciones levantadas podrán ser validadas por la antropología y/o arqueología.

I. Fenómeno a ser explicado

El primer paso, sería buscar conocer la situación vivificada por esos primitivos pigmeos, por ejemplo, las condiciones geográficas y climáticas de la región en la época, la forma de organización social, el tipo de habitación, los materiales y las técnicas utilizados, en particular sobre el puente pendiente (forma, dimensión, materiales, etc.). A partir de esos datos, describir cuidadosamente los hechos.

II. Hipótesis explicativa

Esa descripción debe permitir una formulación de hipótesis y la proposición de un sistema conceptual. A partir del tipo de habitación y materiales utilizados, por ejemplo, la noción que tenían sobre distancia, medidas (largo, superficie, masa, volumen), formas geométricas, fuerza, entre otros.

III. Deducción de otros fenómenos

A partir del sistema conceptual, se pasa a deducir qué estrategias utilizaron en la hechura del puente pendiente, bien como los conceptos matemáticos aplicados y la forma, que posiblemente fueron aplicados, haciendo un paralelo entre la matemática académica o clásica y la matemática utilizada por esos primitivos en sus actividades prácticas.

IV. Observaciones adicionales

El paso final de esta investigación, para base de comparación podría ser la de verificación del desarrollo de los descendientes de esos pigmeos, en la hechura, manutención y utilización de puentes pendientes deduciendo como puede haber ocurrido la transmisión de esos conocimientos, por ejemplo.

3.1.2. Productores de Manzanas

En este ejemplo, el investigador debe buscar conocer como un productor se utiliza de “modelos” de plantación, posiblemente conocimientos adquiridos por la experiencia y por herencia de los ancestrales. La investigación puede ser hecha, directamente, con el productor, por medio de la observación y conversas informales sobre su actividad.

I. Fenómeno a ser explicado

El primer paso sería hacer una visita a un pomar, consecuentemente, a un productor y procurar conocer, por ejemplo, como se realiza la plantación, las condiciones necesarias del terreno y del clima, la productividad, los materiales y técnicas utilizadas, describiendo detalladamente esos datos.

II. Hipótesis explicativa

En la plantación, la forma utilizada por el productor, como: organización del terreno, arado y abono de la tierra, espacio entre una planta y otra, cuidado y protección de las frutas, época y forma de cosecha, almacenamiento y transporte de las frutas permitirán efectuar hipótesis y proposiciones de un sistema conceptual sobre concepciones matemáticas que dispone un productor. Es importante verificar, también, cuándo, cómo y a través de qué o quién adquirieron ese conocimiento.

III. Deducción de otros fenómenos

A partir del sistema conceptual, se pasa a hacer un paralelo entre los conceptos matemáticos formales y conceptos matemáticos utilizados por el productor, procurando deducir como se da la concepción matemática del productor de manzana, de qué manera la cultura social influyó e influye en estas concepciones y el grado de validez de las estrategias por éste utilizado en las actividades prácticas.

IV. Observaciones adicionales

A partir de los datos de la investigación, el investigador puede procurar verificar si en los casos en que el productor recibe orientación de técnicos o especialistas del área (a partir de investigación para mejoría en la producción) modifica la concepción matemática y, consecuentemente, la práctica del productor.

3.2. Puntos a ser considerados

Por lo expuesto, entendemos que el individuo busca resolver sus situaciones de la realidad buscando representar o haciendo uso de una representación, o sea, modelando o utilizándose de un modelo. Por otro lado, ninguna acción es aislada o desprovista de significado. Toda acción está insertada en un contexto socio-cultural, luego, sufre influencia de éste, de la misma forma que tal acción también ejerce una influencia en este contexto. “El cerebro produce la mente que, por medio del lenguaje, va a la sociedad, donde interactúa con otras mentes, formándose así la mente social, que por su vez retroactúa sobre la de los individuos y así por delante, en una circularidad que se acrece y se modifica a cada giro” (MARIOTI, 2000:94).

Ese continuo crecer y modificar expone el sentido de educación como un proceso por medio del cual el conocimiento es transmitido de una a otra generación. Cabe a la educación formal proveer al individuo de un conocimiento que le permita asegurar condiciones adecuadas para sí y demás

individuos de la sociedad y al mismo tiempo valorizando y respetando las expresiones de la cultura social que heredó y las que están en el porvenir.

4. Modelaje y Etnomatemáticas en la enseñanza de matemáticas

El modelaje matemático es área de investigación dirigida a la elaboración o creación de un modelo matemático no solamente para una solución particular, pero como soporte para otras aplicaciones y teorías. Y la etnomatemáticas es el área de investigación que busca conocer, entender, explicar como un individuo o un grupo de una cultura social elabora un modelo matemático o hace uso de éste en sus actividades prácticas. Mientras el modelaje está insertado en el contexto de la metodología³, la etnomatemáticas en el de la epistemología⁴.

Como ejecutan el camino de la investigación científica no pueden dejar de ser consideradas en el contexto escolar como métodos de enseñanza e investigación, una vez que propician al alumno aprender el arte de modelar, matemáticamente, bien como el arte de explicar las prácticas matemáticas de culturas sociales.

Aunque haya consentimiento en cuanto a la importancia de las matemáticas en la formación de los alumnos, hay mucho que hacer para que podamos attingir ese objetivo. Todavía, se da un valor indebido al conocimiento libresco, en contraste con la experiencia y la observación de las cuestiones que nos involucran en la realidad.

Eso porque, “De modo general, en la escuela básica, las asignaturas son tratadas, frecuentemente, como ‘culturas’ independientes, con metas propias y débiles interacciones, constituyendo un escenario muy favorable a manifestaciones de intolerancia [...]” (Machado: 2000: 52).

El conocimiento tiene que ser adquirido mediante el aprendizaje. En este sentido, el modelaje matemático o la etnomatemáticas en la educación formal de matemática pueden propiciar al alumno, en cualquier nivel de escolaridad, un aprendizaje más significativo posibilitando:

- mejor aprensión de los conceptos matemáticos frente a la aplicabilidad;
- integración de las matemáticas con otras áreas del conocimiento;

³ Metodología es el estudio científico de los métodos. Método es el conjunto de los medios dispuestos convenientemente para alcanzar un fin y especialmente para llegar a un conocimiento científico o comunicarlo a los demás.

⁴ Epistemología es la teoría o ciencia del origen, naturaleza y límites del conocimiento.

- estímulo a la creatividad en la formulación y resolución de problemas;
- discernimiento de valores y concepciones de los antepasados.
- valorización de las competencias de las culturas sociales;
- realización de investigación científica.

La forma de implementación del modelaje o de la etnomatemáticas o de ambas, simultáneamente, en la enseñanza aprendizaje depende de los objetivos de la enseñanza, bien como del grado de escolaridad, faja de edad, interés de los involucrados, el currículo y las propuestas pedagógicas de la comunidad escolar, estando a cargo del educador adaptar y adecuar conforme el caso.

Sea cual sea el caso, frente al sentido de la educación como proceso vale la pena considerar un proceso u otro considerando que ambos ofrecen al alumno aprender por la experiencia. Finalmente, “conocer es hacer y hacer es conocer”, conforme MATURANA y VARELA (1995). “Todo acto de conocer produce un mundo.[...] El producir del mundo es el centro pulsante del conocimiento, y está asociado a las raíces más profundas de nuestro ser cognitivo, por más sólida que nos parezca nuestra experiencia. No hay una discontinuidad entre lo social y lo humano y sus raíces biológicas. El fenómeno del conocer es un todo integrado, y todos sus aspectos están fundados sobre la misma base. (1995:71)

Las investigaciones realizadas utilizándose el modelaje y/o la etnomatemáticas en la enseñanza de matemáticas ha mostrado que más que conocimiento de reglas matemáticas, están proporcionando a los alumnos valores culturales y algunos principios generales concernientes al papel desempeñado por nosotros mientras individuos responsables por esta realidad. Como bien expuso HERSKOVITS, “entre los indígenas apaches Chiricahua, el recuerdo de su aprendizaje es sinónimo de la conciencia del «yo»” (1947:107).

Bibliografía

- Biembengut, Maria Salett e HEIN, Nelson. (2000): *Modelagem Matemática no Ensino*. Editora Contexto: São Paulo.
- Childe, Gordon V. (1971): *A Evolução cultural do Homem*, Tradução de Waltensir Dutra. Zahar Editores: Rio de Janeiro.

D'ambrósio, Ubiratan. (1998): *Etnomatemática: Arte ou Técnica de Explicar e Conhecer*. 3ª ed. São Paulo: Editora Ática.

Fange, Eugene K. Von. (1971): *Criatividade Profissional*. São Paulo: Editora Theor S/A.

Herskovits, Melville J. *Man and His Works*, Tradução de Maria José de Carvalho e Hélio Bichels. Editora Mestre Jou: São Paulo

Machado, Nilson José. (2000): *Educação: Projetos e Valores*. São Paulo: Escrituras Editora.

Maturana, Humberto R. e Varela, Francisco G. *A Árvore do Conhecimento*, tradução de Jonas Pereira dos Santos. Editora Psy II: Campinas, 1.

Maria Salett Biembengut, profesora e investigadora de Pós-Graduação em Educação de la Universidad Regional de Blumenau - FURB.
salett@furb.br

Nelson Hein, profesor e investigador del departamento de Matemática de la Universidad Regional de Blumenau - FURB.

Sociedad, Ciencia, Tecnología y Matemáticas

Universidad de
La Laguna

3 módulos de 20 horas

Certificación de Asistencia
por cada módulo
(mínimo 80%)

Directora
Coordinadores

Información e
inscripción

Colaboran

Cursos Universitarios
Interdisciplinares 2003

10 de marzo a 4 de abril

Aula Magna de las
Facultades de
Matemáticas y Física

M^a Isabel Marrero Rodríguez
José Barrios García
Rodrigo Trujillo González

✉ sctm03@anamat.csi.u11.es

Vicerrectorado de
Extensión Universitaria

✉ cdvera@u11.es

☎ 922 319 616

🕒 9:30 a 13:30 horas

Facultad de Matemáticas
Departamento de Análisis
Matemático

<http://www.anamat.u11.es/sctm03>